

**PERENCANAAN PENDIRIAN PABRIK  
STARTER KERING (ACTIVE DRIED YEAST)  
*Saccharomyces cerevisiae* DENGAN KAPASITAS  
PRODUKSI 24,6 TON/TAHUN**

**TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN**



**OLEH:**

**JONATHAN ALVINO (6103017014)  
FIONA ANGELINE J. (6103017035)  
ANDREAS ALVIN (6103017134)**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

**PERENCANAAN PENDIRIAN PABRIK  
STARTER KERING (ACTIVE DRIED YEAST)  
*Saccharomyces cerevisiae* DENGAN KAPASITAS  
PRODUKSI 24,6 TON/TAHUN**

**TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN**

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:

JONATHAN ALVINO (6103017014)  
FIONA ANGELINE J. (6103017035)  
ANDREAS ALVIN (6103017134)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2021

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Jonathan Alvino, Fiona Angeline J., Andreas Alvin

NRP : 6103017014, 6103017035, 610317134

Menyetujui Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan kami:

Judul: **“Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kering (Active Dried Yeast) *Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun”**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian persyaratan persetujuan publikasi karya ilmiah ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 5 Januari 2021

Yang menyatakan,



Jonathan Alvino

Fiona Angeline J.

Andreas Alvin



## LEMBAR PENGESAHAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul **“Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kering (Active Dried Yeast) *Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun”** yang diajukan oleh Jonathan Alvino (6103017014), Fiona Angeline J. (6103017035) dan Andreas Alvin (6103017134), yang telah diujikan pada tanggal 22 Desember 2020 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Ir. Ira Nugerahani, M. Si.

NIDN. 0715076101 / NIK. 611.86.0120

Tanggal: 8 Januari 2021

Mengetahui,

Fakultas Teknologi Pertanian,

Dekan,



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.

NIDN. 0707036201 / NIK. 611.88.0139

Tanggal: 15 Januari 2021

## LEMBAR PERSETUJUAN

Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul **“Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kering (Active Dried Yeast) *Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun”** yang diajukan oleh Jonathan Alvino (6103017014), Fiona Angeline J. (6103017035) dan Andreas Alvin (6103017134), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ira', enclosed within a rectangular box. There are additional blue ink marks and lines around the box.

Ir. Ira Nugerahani, M. Si.

NIDN. 0715076101 / NIK. 611.86.0120

Tanggal:



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan kami yang berjudul:

**“Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kering (Active Dried Yeast) *Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun”**

adalah hasil karya kami sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya kami tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenakan sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2010).

Surabaya, 5 Januari 2021

Yang menyatakan,



Jonathan Alvino

Fiona Angeline J.

Andreas Alvin

Jonathan Alvino (6103017014), Fiona Angeline (6103017035), dan Andreas Alvin (6103017014). **Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kapang (*Active Dry Yeast*) *Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun.**

Di bawah bimbingan:

Ir. Ira Nugerahani, M.Si.

## ABSTRAK

Perkembangan produk *bakery* di Indonesia semakin melaju pesat, namun industri pengolahan ragi roti sebagai bahan pengembang adonan roti jumlahnya masih terbatas. Peningkatan permintaan terhadap ragi roti dapat diatasi mendirikan pabrik pengolahan *active dry yeast*. Bahan yang digunakan dalam pengolahan *active dry yeast* meliputi starter *Saccharomyces cerevisiae*, molases, air, diamonium fosfat, minyak makan, dan sorbitan monostearat. Produksi *active dry yeast* dimulai dengan tahapan propagasi, pencampuran, ekstruksi, pengeringan, dan pengemasan. Pabrik pembuatan *active dry yeast* direncanakan akan memproduksi sebanyak 24,6 ton/tahun. Lokasi pabrik terletak di Jalan Gatot Subroto, Dusun Larangan, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, 61271. Luas lahan pabrik sebesar 3000 m<sup>2</sup> dengan luas pabrik yang direncanakan 1855 m<sup>2</sup>. Bentuk usaha dari pabrik ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan nama PT. Heffe Indonesia dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 20 orang dimana waktu kerja dibagi menjadi 2 *shift* dengan masing-masing *shift* memiliki waktu kerja 8 jam. Produk dikemas dengan kemasan primer laminasi @ 8 gram, lalu dimasukkan dalam box berisi 5 *sachet* dengan harga Rp 12.500,00. Berdasarkan hasil analisa ekonomi, PT. Heffe Indonesia yang direncanakan ini layak didirikan dan dioperasikan karena memiliki titik impas sebesar 51,75% dengan laju pengembalian modal sesudah pajak (ROR) sebesar 19,53% dan waktu pengembalian modal (POP) sesudah pajak adalah 3 tahun 5 bulan 15 hari.

Kata kunci: molases, *active dry yeast*, pabrik, analisa ekonomi

Jonathan Alvino (6103017014), Fiona Angeline (6103017035), and Andreas Alvin (6103017014). **Establishment Plan of Yeast starter plant (Active Dry Yeast) *Saccharomyces cerevisiae* with a production capacity of 24.6 ton/year.**

Supervisor:

Ir. Ira Nugerahani, M.Si.

## ABSTRACT

The development of bakery products in Indonesia is progressing rapidly, in contrary to the baker's yeast processing industry which is limited. The increasing demand for baker's yeast can be overcome by establishing an active dry yeast processing factory. The ingredients used in the processing of active dry yeast include the starter of *Saccharomyces cerevisiae*, molasses, water, diammonium phosphate, edible oil, and sorbitan monostearate. Active dry yeast production includes propagation, mixing, extraction, drying, and packaging. The factory for making active dry yeast is planned to produce 24.6 tons / year. The factory is located on Jalan Gatot Subroto, Dusun Larangan, Candi District, Sidoarjo Regency, East Java, 61271. The factory area is 3000 m<sup>2</sup> with a planned factory building of 1855 m<sup>2</sup>. The form of business of this factory is a PT under the name PT. Heffe Indonesia with a total workforce of 20 people where the working time is divided into 2 shifts with each shift having a work time of 8 hours. The product is packaged with laminated primary packaging @8 grams, then put in a box containing 5 sachets at a price of Rp. 12,500.00. Based on the results of economic analysis, The planned PT. Heffe Indonesia is feasible to establish and operate because it has a breakeven point of 51.75% with a rate of return on capital after tax (ROR) of 19.53% and a payback period (POP) after tax is 3 years 5 months 15 days.

Key words: active dry yeast, factory, economic analysis



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul **“Perencanaan Pendirian Pabrik Starter Kapang (*Active Dry Yeast Saccharomyces cerevisiae* dengan Kapasitas Produksi 24,6 Ton/Tahun**”. Penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 (S-1), Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Ira Nugrahani, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing, mengarahkan, membantu, dan mendukung penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.
2. Orang tua, keluarga dan sahabat penulis yang telah memberikan bantuan lewat semangat, saran, dukungan dan doa-doanya sehingga penulisan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini masih jauh dari sempurna, penulis berharap semoga bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 5 Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan.....	3
BAB II. BAHAN DAN PROSES PRODUKSI.....	4
2.1. Bahan Untuk Produksi Starter Kering ( <i>active dry yeast</i> ) ...	4
2.1.1. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 7752.....	4
2.1.2. Air .....	9
2.1.3. Molases.....	9
2.1.4. Diamonium Fosfat ( $\text{NH}_4(\text{PO}_4)_2$ ).....	11
2.1.5. Minyak Makan ( <i>Edible Oil</i> ).....	11
2.1.6. Sorbitan Monostearat ( <i>Emulsifier</i> ) .....	12
2.2. Proses Produksi.....	12
2.2.1. Proses Produksi Starter Skala Laboratorium.....	13
2.2.2. Proses Produksi Starter Kering Skala Pabrik .....	15
2.2.2.1. Propagasi Skala Pabrik.....	15
2.2.2.2. Sentrifugasi.....	15
2.2.2.3. Penyaringan ( <i>Rotary Vacuum Filter</i> ).....	16
2.2.2.4. Pencampuran Bahan Pembantu.....	17
2.2.2.5. Ekstrusi.....	18
2.2.2.6. Pengeringan .....	20
2.2.2.7. Pengemasan .....	20
BAB III. NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI.....	22
3.1. Neraca Massa.....	22
3.1.1. Pembuatan Media Skala Laboratorium.....	22
3.1.2. Pembuatan Media Skala Produksi.....	22
3.1.3. Propagasi I (0,01kg menjadi 0,1kg).....	23
3.1.4. Propagasi II (0,1kg menjadi 1kg).....	23

3.1.5	Propagasi III (1kg menjadi 10kg).....	24
3.1.6	Propagasi IV (10kg menjadi 100kg).....	24
3.1.7	Propagasi V (100kg menjadi 1000kg).....	24
3.1.8	Propagasi VI (1000kg menjadi 5000kg).....	25
3.1.9	Pemisahan.....	25
3.1.10	Penyaringan.....	25
3.1.11	Pencampuran.....	26
3.1.12	Ekstrusi.....	26
3.1.13	Pengeringan.....	27
3.1.14	Perhitungan Unit Produk dalam kemasan @8g.....	27
3.2.	Neraca Energi.....	28
3.2.1.	Sterilisasi Media.....	28
3.2.1.1	Proses Sterilisasi Media.....	29
3.2.2.	Pengeringan.....	29
BAB IV. SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN.....		31
4.1.	Spesifikasi Mesin.....	31
4.1.1.	Fermentor.....	31
4.1.1.1.	Fermentor 100L.....	31
4.1.1.2.	Mixing Tank 5000L.....	32
4.1.1.3.	Tangki penyimpanan 1000L.....	32
4.1.1.4.	Tangki penyimpanan 5000L.....	33
4.1.2.	Separator.....	34
4.1.3.	<i>Rotary Vacuum Filter</i> .....	35
4.1.4.	<i>Horizontal Ribbon Mixer</i> .....	36
4.1.5.	Ekstruder.....	36
4.1.6.	<i>Belt Dryer</i> .....	37
4.1.7.	Mesin <i>Packaging</i> .....	38
4.1.8.	Autoklaf.....	39
4.1.9.	<i>Refrigerator</i> .....	40
4.1.10.	<i>Deep Freezer</i> .....	41
4.1.11.	<i>Plate Heat Exchanger</i> .....	41
4.2.	Spesifikasi Peralatan.....	42
4.2.1.	Tabung Reaksi.....	42
4.2.2.	Erlenmeyer.....	43
4.2.2.1.	Erlenmeyer 250mL.....	43
4.2.2.2.	Erlenmeyer 2000mL.....	43
4.2.3.	Inkubator.....	44
4.2.4.	<i>Laminar Air Flow</i> .....	45
4.2.5.	<i>Hotplate Magnetic Stirrer</i> .....	45
4.2.6.	Mikroskop Binokuler.....	46
4.2.7.	Cawan Petri.....	47

4.2.8.	Oven Laboratorium .....	47
4.2.4.	Oven Roti.....	48
BAB V.	UTILITAS.....	49
5.1.	Air.....	49
5.1.1.	Air Untuk Produksi.....	49
5.1.2.	Air Untuk Sanitasi .....	50
5.1.3.	Air Minum Karyawan.....	52
5.2.	Listrik .....	52
5.2.1.	Penerangan.....	52
5.2.2.	Sarana dan Produksi .....	55
5.3.	Bahan Bakar .....	57
BAB VI.	TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN .....	59
6.1.	Bentuk Perusahaan.....	59
6.2.	Struktur Organisasi .....	60
6.3.	Ketenagakerjaan .....	61
6.3.1.	Deskripsi Tugas dan Wewenang Karyawan .....	61
6.3.2.	Jumlah Karyawan dan Kualifikasi Karyawan.....	64
6.3.3.	Sistem Pengupahan.....	64
6.3.4.	Kesejahteraan Karyawan.....	64
6.3.5.	Jam Kerja Karyawan.....	65
6.4.	Lokasi Perusahaan .....	66
6.5.	Tata Letak ( <i>layout</i> ) Perusahaan .....	68
BAB VII.	ANALISA EKONOMI.....	75
7.2.	Tinjauan Umum Analisa Ekonomi .....	75
7.2.	Perhitungan Biaya Mesin dan Peralatan.....	78
7.3.	Perhitungan Biaya Bahan Habis Pakai.....	79
7.4.	Perhitungan Analisa Ekonomi .....	80
7.4.1.	Uraian Perhitungan .....	80
BAB VIII.	PEMBAHASAN.....	85
8.1.	Faktor Teknis.....	85
8.1.1.	Bahan untuk Produksi <i>Active Dry Yeast</i> .....	85
8.1.2.	Filosofi Nama Produk dan Kemasan .....	86
8.1.3.	Bahan Pengemas .....	87
8.1.3.1.	Kemasan Primer .....	87
8.1.3.2.	Kemasan Sekunder .....	89
8.1.3.3.	Kemasan Tersier.....	90
8.1.4.	Metode Penyimpanan .....	90
8.1.5.	Proses Produksi .....	91
8.1.6.	Utilitas .....	93
8.1.7.	Lokasi dan Tata Letak.....	93
8.2.	Faktor Ekonomis .....	94

8.2.1.	Laju Pengembalian Modal (ROR) dan MARR.....	94
8.2.2.	Waktu Pengembalian Modal (POP).....	95
8.2.3.	Titik Impas (BEP).....	95
BAB IX. KESIMPULAN.....		96
DAFTAR PUSTAKA.....		97
LAMPIRAN A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....		104
LAMPIRAN B. PERHITUNGAN NERACA ENERGI.....		113
LAMPIRAN C. PERHITUNGAN UTILITAS DAN HARGA BAHAN		
	BAKU.....	117
LAMPIRAN D. JADWAL KERJA .....		124
LAMPIRAN E. FORMULASI MEDIA PERTUMBUHAN DAN		
	SPESIFIKASI <i>S.cerevisiae</i> ATCC 7752.....	125

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sel <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	5
Gambar 2.2. Siklus Katabolik Khamir .....	6
Gambar 2.3. Metode Pembuatan Kultur Stok <i>S.cerevisiae</i> dengan <i>Cryoprotectant</i> Gliserol .....	8
Gambar 2.4. Molases.....	10
Gambar 2.5. Struktur Kimia DAP .....	11
Gambar 2.6. Proses Produksi <i>Active Dry Yeast</i> .....	13
Gambar 2.7. Pembuatan Kultur Stok dan Kultur <i>Starter S. cerevisiae</i> ...	14
Gambar 2.8. Sistem Bioreaktor dengan Gas Inlet dan Agitator .....	15
Gambar 2.9. Sistem Sentrifugator .....	16
Gambar 2.10. Prinsip Kerja <i>Rotary Vacuum Filter</i> .....	17
Gambar 2.11. <i>Ribbon Mixer</i> .....	18
Gambar 2.12. Tampilan skematis dari extruder dengan bagian-bagian utama.....	19
Gambar 2.13. Sistem Belt Dryer .....	20
Gambar 4.1. <i>Glass Bioreactor</i> JGR-100F .....	31
Gambar 4.2. Mixing Tank RST5000.....	32
Gambar 4.3. <i>Storage Tank</i> 1000L .....	33
Gambar 4.4. <i>Storage Tank</i> 5000L .....	34
Gambar 4.5. Disk Separator DHNY-400.....	35
Gambar 4.6. <i>Rotary Vacuum Filter</i> JHD-2500x4000.....	35
Gambar 4.7. Horizontal Ribbon Mixer TDL-300 .....	36
Gambar 4.8. <i>Pellet Extruder</i> DSE70.....	37
Gambar 4.9. <i>Vacuum Belt Dryer</i> HCF80-50.....	38
Gambar 4.10. <i>Full Automatic Packaging Machine</i> FJQ-160 A6 .....	39
Gambar 4.11. Autoklaf Hirayama HV-50 II.....	40
Gambar 4.12. Lemari Pendingin GEA M-RW8U2HHH.....	40
Gambar 4.13. Deep Freezer MedFuture .....	41
Gambar 4.14. Plate Heat Exchanger .....	42
Gambar 4.15. Tabung reaksi Ulir.....	42
Gambar 4.16. Erlenmeyer 250ml.....	43
Gambar 4.17. Erlenmeyer 2000ml.....	44
Gambar 4.18. Inkubator Memmert IF75 .....	44
Gambar 4.19. <i>Laminar Airflow</i> AL-VC-1200 .....	45
Gambar 4.20. Hotplate Magnetic Stirrer MS-H280-Pro .....	46
Gambar 4.21. Mikroskop Olympus CX23 .....	46
Gambar 4.22. Cawan petri Anumbra.....	47



Gambar 4.23.	Oven Memmert UN110 .....	48
Gambar 4.24.	Oven Oxone OX-899RC.....	48
Gambar 6.1.	Struktur Organisasi PT. Heffe Indonesia .....	61
Gambar 6.2.	Denah Lokasi PT. Heffe Indonesia.....	67
Gambar 6.3.	<i>Layout</i> Perusahaan PT. Heffe Indonesia .....	70
Gambar 6.4.	Tata Letak Ruang Produksi .....	72
Gambar 6.5.	Tata Letak Ruang Laboratorium.....	73
Gambar 7.1.	Grafik <i>Break Even Point</i> .....	84
Gambar 8.1.	Logo PT. Heffe Indonesia.....	86
Gambar 8.2.	Kemasan Bagian Depan <i>Active Dry Yeast Heffe</i> .....	88
Gambar 8.3.	Kemasan Bagian Belakang <i>Active Dry Yeast Heffe</i> .....	88
Gambar 8.4.	Desain Kemasan <i>Kraft Box</i> Bagian Depan.....	89
Gambar 8.5.	Desain Kemasan <i>Kraft Box</i> Bagian Belakang dan Atas.....	89
Gambar 8.6.	Karton Kemasan Tersier .....	90

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Ciri Mikroskopis <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	5
Tabel 2.2. Ciri Makroskopis <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	5
Tabel 2.3. Masa Simpan Sel Khamir dengan Berbagai Metode Penyimpanan .....	7
Tabel 2.4. Standar Baku Mutu Air .....	9
Tabel 2.5. Komposisi Kimia Molases .....	10
Tabel 5.1. Kebutuhan Air untuk Proses Produksi .....	50
Tabel 5.2. Kebutuhan Air untuk Sanitasi Peralatan .....	50
Tabel 5.3. Kebutuhan Air untuk Sanitasi Karyawan .....	41
Tabel 5.4. Kebutuhan Air untuk Sanitasi Ruangan .....	41
Tabel 5.5. Perhitungan Jumlah Lampu yang Dibutuhkan .....	54
Tabel 5.6. Perhitungan Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....	55
Tabel 5.7. Kebutuhan Listrik untuk Sarana dan Kebutuhan Produksi .....	56
Tabel 5.8. Kebutuhan Bahan Bakar Transportasi per Hari .....	57
Tabel 6.1. Klasifikasi Tenaga Kerja PT. Heffe Indonesia .....	64
Tabel 7.1. Perhitungan Biaya Mesin dan Peralatan .....	78
Tabel 7.2. Perhitungan Biaya Bahan Baku .....	79
Tabel 7.3. Perhitungan Biaya Pengemas .....	79
Tabel 7.4. Perhitungan Biaya Utilitas .....	79